

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen sesungguhnya (*True Experiment Research*) yaitu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kemungkinan hubungan sebab akibat dengan cara menggunakan satu atau lebih perlakuan dengan atau lebih kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan. Ciri utama dari *True Experiment Research* adalah sampel yang digunakan sebagai kelompok kontrol dalam eksperimen, diambil secara random (acak) dari populasi tertentu. Desain penelitian yang digunakan yaitu *The Posttest Only Control Group Design*, penggunaan desain ini jika dalam suatu populasi tertentu setiap unit populasi adalah homogen sehingga tidak dilakukan pengukuran awal karena semua kelompok dianggap berasal dari satu populasi yang sama.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di lahan pertanian tebu di Desa Senggreng Kec.Sumberpucung Kab.Malang dan Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian akan dilaksanakan mulai tanggal 7 Oktober – 5 November 2018.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam peneliti ini adalah gulma yang terdapat dalam budidaya tebu.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu gulma yang terdapat dalam lahan budidaya tebu di Desa Senggreng, Sumberpucung Malang. Gulma yang terdapat pada 24 unit sampel eksperimen (6 kelompok perlakuan dan 4 ulangan).

3.3.3 Sampel Size

Penentuan jumlah sampel perlakuan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$n = t \times r$$

Keterangan:

n : Total sampel

t : *Treatment* (jumlah perlakuan)

r : Replikasi (jumlah ulangan)

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

Keterangan:

r : Replikasi (jumlah ulangan)

t : *Treatment* (jumlah perlakuan)

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(6-1)(r-1) \geq 15$$

$$5(r-1) \geq 15$$

$$5r - 5 \geq 15$$

$$5r \geq 20$$

$r = 4$ (ulangan yang digunakan 4 kali)

Total Sampel:

$$n = t \times r$$

$$= 6 \times 4$$

= 24 unit sampel eksperimen terbagi ke dalam 6 kelompok perlakuan dan 4 kali pengulangan

3.3.4 Teknik Sampling

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling* yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak pada suatu populasi.

3.4 Jenis Variabel Penelitian

3.4.1 Jenis Variabel

3.4.1.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang dalam penelitian ini adalah jarak tanam kacang pinto sebesar 10 cm x 10 cm, 10 cm x 20 cm, 10 cm x 30 cm, 20 cm x 10 cm, dan 20 cm x 20 cm.

3.4.1.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pertumbuhan gulma meliputi: jumlah gulma, kepadatan gulma, berat basah dan berat kering (Febrianto & M.A., 2014).

3.4.1.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah varietas tanaman tebu dan umur tanaman tebu.

3.4.2 Definisi Operasional Variabel

Berikut merupakan definisi operasional variabel dalam penelitian, yaitu:

1. Jarak tanam adalah pengaturan ruang tumbuh antar tanaman meliputi jarak antar baris dan deret. Berbagai jarak tanam yang digunakan dalam penelitian, yaitu: 10 cm x 10 cm, 10 cm x 20 cm, 10 cm x 30 cm, 20 cm x 10 cm, dan 20 cm x 20 cm.
2. Jumlah gulma menunjukkan banyaknya populasi gulma dari setiap spesies yang berada dalam budidaya tebu. Penghitungan jumlah gulma dilakukan di semua unit sampel eksperimen, setiap 1 unit sampel eksperimen akan dihitung populasinya. Hasil pengamatan jumlah gulma dijadikan sebagai data untuk menghitung kepadatan gulma.
3. Kepadatan gulma menunjukkan besarnya spesies yang berada dalam pertanian tebu setelah dilakukan penelitian. Perhitungan nilai kepadatan diperoleh dari jumlah gulma yang dihitung berdasarkan setiap unit sampel eksperimen.

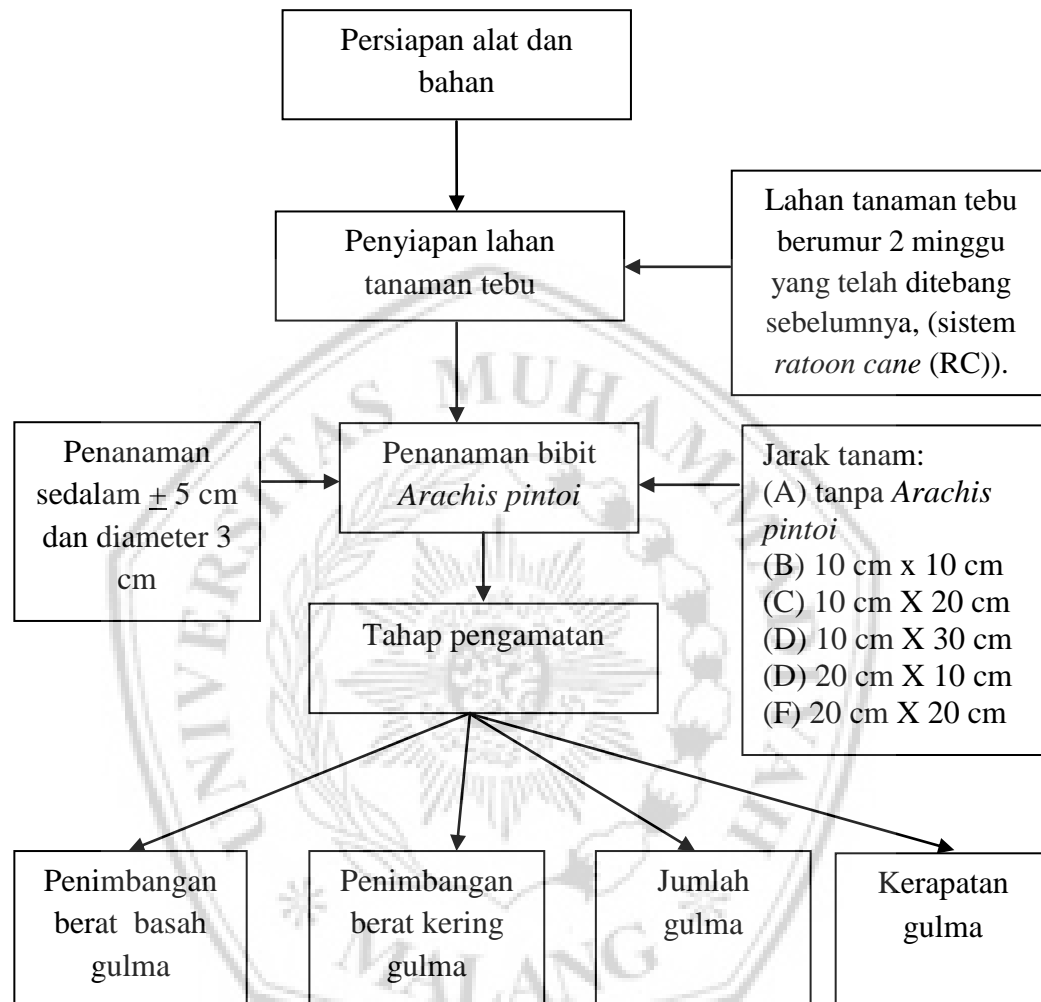
4. Berat basah gulma menunjukkan berat gulma secara keseluruhan setelah panen dan sebelum gulma menjadi layu. Berat basah menunjukkan biomassa dari pertumbuhan gulma. Pengukuran berat basah dilakukan dengan menimbang gulma sesuai sampel perlakuan menggunakan timbangan analitik, dilakukan pada hari ke 30 setelah tanam.
5. Berat kering gulma merupakan parameter pengamatan untuk mengetahui kandungan biomassa dan air yang terdapat pada gulma. Pengukuran berat kering gulma dilakukan setelah menimbang berat segar gulma, setelahnya dilakukan pengeringan melalui oven dengan suhu 80°C selama 48 jam. Penimbangan berat kering gulma dilakukan pada hari ke 30 setelah tanam.
6. Varietas tanaman tebu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu varietas BR88.
7. Umur tanaman tebu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman tebu berumur 2 minggu setelah tebang.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi tiga yaitu: tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan, dan tahapan pengamatan.

3.5.1 Persiapan Penelitian

3.5.1.1 Kerangka Operasional Penelitian



Bagan 3.1 Kerangka operasional penelitian

3.5.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian terdapat pada Tabel 1, yaitu:

Tabel 3.1 Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah
1	Peralatan Tanam (Gejik)	2 buah
2	Timbangan Analitik	1 buah
3	Meteran	1 buah
4	Alat Tulis	1 buah
5	Oven	1 buah
6	Amplop Coklat	24 buah
7	Kamera	1 buah
8	Penggaris	1 buah
9	Tali Rafia	1 Gulung
11	Soil Tester	1 buah
12	Hygrometer	1 buah
14	Kuas	1 buah
15	Gunting	1 buah

3.5.1.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdapat pada Tabel 2, yaitu:

Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Lahan Tanah	20 m x 4 m
2	Bibit kacang pinto	\pm 2688 buah
3	Bibit tebu (varietas BR 88)	0,0768 ton
4	Cat	1 buah

3.5.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian yaitu rancangan acak kelompok (RAK) dengan desain penelitian *The Posttest Only Control Grub Design*. Rancangan acak kelompok memiliki ciri-ciri yaitu rancangan terdapat lokal kontrol sehingga sumber keragaman yang diamati yaitu blok, perlakuan, dan galat, selain itu kondisi lingkungan beragam (bersifat heterogen). Percobaan ini menggunakan 1 faktor yaitu jarak tanam kacang pinto (*Arachis pinto*) menggunakan 6 kelompok perlakuan dan 4 kali ulangan. Denah RAK dalam penelitian ini pada Tabel 3.3. Denah pola tanam *Arachis pinto* dan tanaman tebu pada Tabel 3.4.

Tabel 3.3 Denah Rancangan Acak Kelompok

Kel I	Kel II	Kel III	Kel IV
A ₁	A ₄	A ₃	A ₂
B ₂	B ₃	B ₁	B ₄
C ₄	C ₁	C ₃	C ₂
D ₃	D ₂	D ₄	D ₁
E ₄	E ₁	E ₂	E ₂
F ₂	F ₁	F ₄	F ₃

Keterangan:

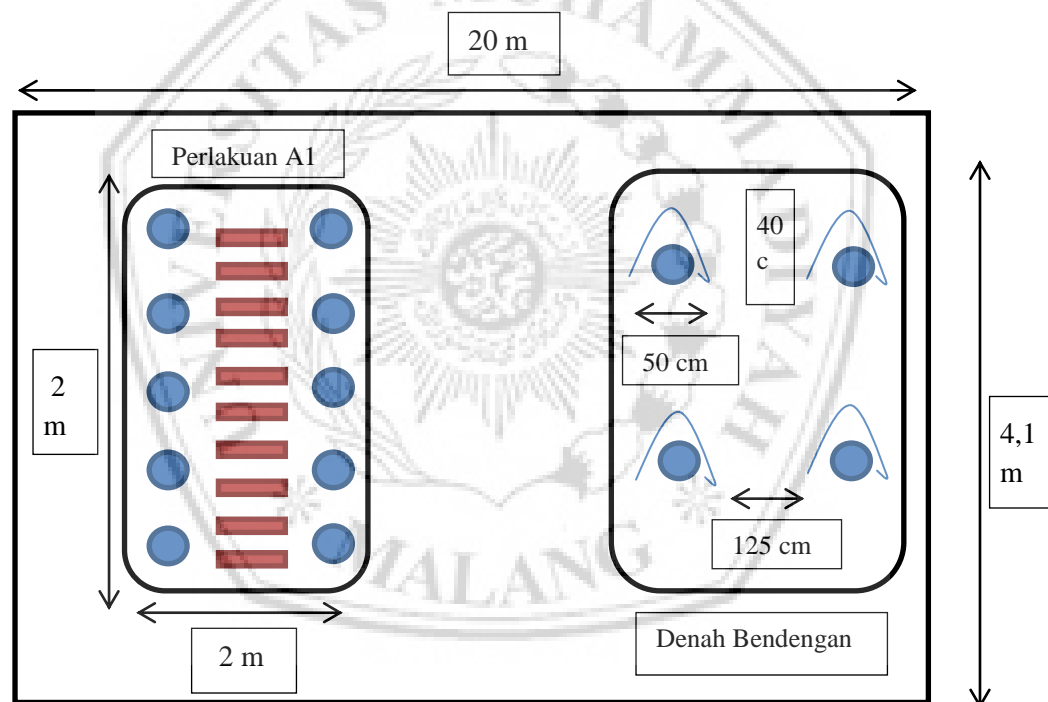
- A : Tanpa *Arachis pinto*
- B : Jarak tanam *Arachis pinto* 10 cm x 10 cm
- C : Jarak tanam *Arachis pinto* 10 cm x 20 cm
- D : Jarak tanam *Arachis pinto* 10 cm x 30 cm

E : Jarak tanam *Arachis pinto* 20 cm x 10 cm

F : Jarak tanam *Arachis pinto* 20 cm x 20 cm

Keterangan ulangan:

1. : Ulangan ke-1
2. : Ulangan ke-2
3. : Ulangan ke-3
4. : Ulangan ke-4



Gambar 3.1 Denah pola tanam *Arachis pinto* dan tanaman tebu

Keterangan :

: Lokasi penanaman *Arachis pinto*

: Tanaman tebu

: Bendengan

3.5.3 Pelaksanaan dan Alur Penelitian

3.5.3.1 Penyiapan Lahan Tanaman Tebu

- a. Lahan tebu yang digunakan pada penelitian berasal dari tanaman tebu yang telah ditebang sebelumnya, dikenal dengan sebutan sistem *ratoon cane* (RC). Lahan yang telah ditebang setelah 2 minggu, tunggulnya akan bertunas lagi sehingga tidak dilakukan perawatan dengan menanam bibit baru. Lahan yang digunakan dalam penelitian yaitu lahan tebu yang berumur 2 bulan.
- b. Lahan tebu terdapat bedengan dengan tinggi 40 cm, lebar 50 cm, dan jarak antar bedengan sekitar 125 cm pada Tabel 3.4. Bedengan merupakan bagian tanah yang ditinggikan dan diberi pupuk sebagai tempat tumbuhnya tanaman budidaya.
- c. Luas lahan tebu sebesar 96 m^2 dan area unit sampel eksperimen sebesar 2 m x 2 m, ditanami bibit *Arachis pintoi* dengan jarak tanam yang telah ditentukan.

3.5.3.2 Penanaman Tanaman *Arachis pintoi*

- a. Penanaman bibit *Arachis pintoi* ditanam pada lahan tebu yang berumur 2 bulan, didapat dari sistem bongkar ratoon (RC) yaitu berasal dari tanaman tebu yang sebelumnya ditebang yangmana tunggulnya dibiarkan bertunas lagi sehingga dilakukan perawatan tanpa menanam bibit awal.
- b. Jarak tanam antar galur tebu sekitar 125 cm. Bibit RC terdapat pada bendengan dengan posisi sejajar zig zag. Luas lahan tebu yang digunakan pada penelitian sebesar 96 m^2 . Setiap unit sampel eksperimen ditanam pada lahan sebesar 2 m x 2 m pada Tabel 3.4.

- c. Penanaman bibit *Arachis pintoi* berumur 3 minggu dilakukan di lahan tebu yang berumur 1 bulan dengan perlakuan jarak tanam, yaitu: (A) tanpa *Arachis pintoi*, (B) 10 cm x 10 cm (C) 10 cm x 20 cm, (D) 10 cm x 30 cm, (E) 20 cm x 10 cm, dan (F) 20 cm x 20 cm pada Tabel 3.4. Penanaman *Arachis pintoi* dilakukan sebagai tanaman sela pada pertanian tebu. Penanaman dilakukan disela-sela galur pada tanaman tebu.
- d. Bibit *Arachis pintoi* di tanam sedalam ± 5 cm dan diameter 3 cm menggunakan alat yaitu bejik. Bejik adalah kayu yang dibentuk seperti tongkat dan dilancipkan ujungnya.
- e. Penyiraman bibit *Arachis pintoi* yang baru ditanam
- f. Penyulaman dilakukan pada bibit *Arachis pintoi* yang tidak tumbuh dengan baik

3.5.3.3 Tahap Pengamatan

- a. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah gulma di setiap unit sampel eksperimen. Satu unit sampel eksperimen akan dihitung populasinya. Perhitungan dilakukan di semua sampel penelitian. Hasil perhitungan jumlah gulma akan dijadikan data untuk menghitung kerapatan gulma.
- b. Pengamatan dilakukan dengan menghitung kerapatan gulma pada hari ke 30. Perhitungan diperoleh dari jumlah gulma di setiap sampel penelitian yang berukuran 2m x 2m sebanyak 24 sampel. Kerapatan gulma bertujuan untuk banyaknya populasi gulma yang berada di area penelitian.

- c. Pengamatan dilakukan dengan menimbang berat basah gulma yang dilakukan pada hari ke-30 setelah tanam. Gulma yang terdapat pada setiap unit sampel eksperimen ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan berat basah gulma menunjukkan biomassa gulma yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Arachis pinto*i terhadap pengendalian gulma pada tanaman tebu.
- d. Pengamatan dengan menimbang berat kering gulma yang dilakukan pada hari ke-30 setelah tanam. Penimbangan berat kering gulma dilakukan setelah menimbang berat basah gulma, setelah itu gulma di setiap unit sampel eksperimen dikeringkan melalui oven dengan suhu 80⁰C selama 48 jam. Pengamatan berat kering gulma menunjukkan biomassa gulma dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Arachis pinto*i terhadap pengendalian gulma pada tanaman tebu.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dengan cara observasi eksperimen. Observasi eksperimen merupakan suatu proses pengambilan data secara langsung dengan melihat dan mencatat kegiatan tertentu. Observasi eksperimen dilakukan menggunakan variabel terikat yang telah diberi perlakuan, data yang diperoleh di masukkan ke dalam tabel pengamatan.

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan lembar observasi berisi tabel pengamatan berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Parameter yang diamati dalam penelitian, yaitu sebagai berikut.

1. Jumlah Gulma

Jumlah gulma menunjukkan banyaknya populasi gulma dari setiap spesies yang berada dalam budidaya tebu setelah dilakukan perlakuan. Penghitungan jumlah gulma dilakukan di setiap unit sampel eksperimen, sehingga semua perlakuan di hitung jumlah gulmanya

2. Kerapatan gulma

Pengamatan kerapatan bertujuan untuk mengetahui banyaknya populasi spesies yang terdapat pada tanaman tebu setelah dilakukan perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah gulma di setiap unit sampel penelitian pada hari ke 30. Pengambilan data di semua sampel penelitian sebanyak 24 dengan ukuran 2m x 2m untuk setiap sampel. Menurut (Chairunnisa, Suleman, & Pitopang, 2018), rumus menghitung kerapatan yaitu sebagai berikut.

$$\text{a. Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$$

$$\text{b. Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

3. Berat Basah Gulma

Berat basah gulma merupakan parameter untuk menunjukkan berat tanaman secara keseluruhan setelah dipanen dan sebelum gulma menjadi layu karena

kehilangan air. Berat basah menunjukkan biomassa dari pertumbuhan gulma dan pengaruh perlakuan tanaman *Arachis pinto* terhadap pertumbuhan gulma. Gulma yang terdapat pada setiap unit sampel eksperimen ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengukuran berat basah dilakukan pada hari ke 30 setelah tanam.

4. Berat Kering Gulma

Berat kering merupakan parameter untuk mengetahui kandungan biomassa dan air yang terdapat pada tanaman dan pengaruh dari perlakuan terhadap gulma. Pengukuran berat kering gulma dilakukan setelah menimbang berat segar gulma, setelah itu sampel gulma di setiap unit eksperimen dikeringkan melalui oven dengan suhu 80°C selama 48 jam. Penimbangan berat kering gulma dilakukan pada hari ke 30 setelah tanam.

3.6.2 Instrumen Penelitian

Tabel 3.4 Hasil Pengamatan Jumlah Gulma dengan Luas Perlakuan 2m x 2m

[illegible]

Tabel 3.5 Hasil Pengamatan Kerapatan (*Density*) Gulma

No	Spesies	Nama Daerah	K	KR (%)
1				
2				
3				
4				
5				

Tabel 3.6 Hasil Pengamatan Berat Basah Gulma

No	Perlakuan 30 HST	Berat basah gulma (gr)	Satuan
1			
2			
3			
4			
5			

Tabel 3.7 Hasil Pengamatan Berat Kering Gulma

No	Perlakuan 30 Hst	Berat Kering Gulma (gr)	Satuan
1			
2			
3			
4			
5			

3.7 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif yaitu berupa angka atau data jumlah parameter pertumbuhan gulma yang telah diberi perlakuan. Penelitian ini menggunakan 2 macam analisis, yaitu: a) Data jumlah gulma dianalisis menggunakan analisis kerapatan dan b) Data berat basah gulma dan berat kering gulma dianalisis menggunakan analisis anova 1 jalan.

Data jumlah gulma dianalisis menggunakan analisis kerapatan, yaitu:

1. Analisis Kerapatan

Menurut (Chairunnisa, Suleman, & Pitopang, 2018), rumus menghitung kerapatan yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{a. Kerapatan (K)} &= \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}} \\ \text{b. Kerapatan Relatif (KR)} &= \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \end{aligned}$$

Data berat kering dan berat basah gulma dianalisis menggunakan:

1. Uji normalitas: sebagai asumsi untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Cara pengujian menggunakan uji normalitas *Kolmogorov smirnov*, yaitu:

1) Merumuskan hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

- 2) Data diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar
- 3) Cari rata-rata, menghitung standar deviasi (simpangan baku)

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1} (X_i^2 - x)^2}{n(n-1)}}$$

- 4) Tentukan nilai baku

$$Z(e) = \frac{e - \mu}{s}$$

- 5) Menghitung probabilitas kumulatif empiris (FS)

$$FS = \frac{\text{Banyaknya angka sampai ke } n_i}{\text{banyaknya seluruh angka pada data}}$$

- 6) Menghitung nilai probabilitas kumulatif normal (FT)
- 7) Menghitung nilai FT - FS
- 8) Statistik ujinya yaitu nilai terbesar dari FT – FS yang disebut L_{hitung}
- 9) Membandingkan L_{hitung} dengan L_{tabel} (tabel uji *Kolmogorov smirnov* bertaraf nyata 5%)
 Kriteria uji: H_0 ditolak jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ dan H_0 diterima jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ (Suliyanto, 2014).

Tabel 3.8 Uji Normalitas

X1	FS	Z(e)	FT	{(FS - FT)}
----	----	------	----	-------------

Keterangan:

X1 : Data pengamatan

FS : Probabilitas kumulatif empiris

Z(e) : Nilai baku

FT : Probabilitas kumulatif normal

2. Uji homogenitas: sebagai uji asumsi untuk mengetahui data yang diperoleh bersifat homogen atau tidak. Cara pengujian menggunakan uji homogenitas uji *Levene Test*, yaitu:

- 1) Menggunakan rumus

$$W = \frac{(N - k) \sum n_i (\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum \sum (Z_{ij} - \bar{Z}_{i.})^2}$$

Diketahui:

N : Jumlah observasi

K : Banyaknya perlakuan

$$Z_{ij} = |Y_{ij} + \bar{Y}_{..} - \bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{.j}|$$

$\bar{Y}_{i.}$: Rata-rata dari perlakuan ke-i

$\bar{Z}_{i.}$: Rata-rata perlakuan dari Z_i adalah rata-rata perlakuan dari Z_i

$\bar{Z}_{..}$: Rata-rata menyeluruh (*overall mean*) dari Z_{ij}

Kriteria uji: nilai *Levene Test* < F_{tabel} maka residual dinyatakan homogen

(Hanief & Himawanto, 2017).

3. Uji Anova 1 jalan (*One way anova*): untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari perlakuan yang diberikan. Cara pengujian menggunakan *One way anova*, yaitu:

1) Menentukan hipotesis

H_0 = Tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan

H_1 = Minimal ada satu pasang perlakuan yang berbeda signifikan

2) Menghitung faktor korelasi

$$FK = \frac{(\sum \sum Y_{ij})^2}{\sum n_i}$$

3) Menghitung jumlah kuadrat total dan jumlah kuadrat perlakuan, dengan

rumus:

$$JKT = \sum \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$JKP = \frac{\sum v_i^2}{n} - FK$$

$$JK_{\text{galat}} = JKT - JKP$$

4) Menghitung kuadrat tengah perlakuan dan kuadrat tengah galat, dengan

rumus:

$$KTP = \frac{JKP}{db_p}$$

$$KTG = \frac{JKG}{db_g}$$

5) Menghitung nilai F_{hitung} dan F_{tabel}

$$F_{\text{hitung}} = \frac{KTP}{KTG}$$

$$F_{\text{tabel}} = (\alpha ; db_p ; db_g)$$

6) Kriteria jika:

$$F_{\text{hitung}} \text{ perlakuan} \geq F_{\text{tabel}} \text{ (H}_0 \text{ ditolak)}$$

Jika H_0 diterima maka dilanjutkan ke uji selanjutnya yaitu uji duncan

(Adinurani, 2016).

Tabel 3.9 Uji *One Way Anova*

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F	F _{tabel}
Perlakuan					
Error					
Total					

4. Uji *duncan* bertaraf 5% : uji ini digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik atau efektif. Pengujian menggunakan uji *duncan*, yaitu:

- 1) Menentukan nilai (n) berdasarkan data jumlah perlakuan, derajat bebas (db) galat, dan taraf nyata (α). Nilai jarak (R) ditulis dengan $R(p, v, \alpha)$.
- 2) Menghitung nilai kritis atau nilai baku dari DMRT untuk masing-masing nilai p

$$DMRT_{\alpha} = R_{(p,v,\alpha)} \cdot \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{n}}$$

Memasukkan nilai jarak $R(p, v, \alpha)$ dan $DMRT_{\alpha}$ dalam tabel

- 3) Menyusun nilai p, ditentukan dari jumlah perlakuan. Jika perlakuan ada 6 berarti nilai p juga ada 6 (yang dimulai dari angka 2-6). Menyusun nilai R_p dan MDRS 5% dari urutan terkecil hingga terbesar.
- 4) Penentuan notasi, didapatkan dari selisih antar perlakuan kemudian di cocokkan dengan nilai MDRS 5%.

- Apabila selisih $>$ DMRS maka signifikan (notasi berbeda dengan sebelumnya). Kemudian pindah ke lajur kanan atau diagonal kanan bawah, dilanjutkan hingga perlakuan terakhir.
 - Apabila selisih $<$ DMRS maka tidak signifikan (notasi sama dengan sebelumnya). Kemudian pindah ke bawah, dilanjutkan hingga perlakuan terakhir
- 5) Prinsip dari uji DMRT yaitu perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pengaruhnya (Adinurani, 2016).

Tabel 3.10 Uji *Duncan*

Perlakuan	Rata-rata	Selisih Nilai Rata-rata						Notasi
		B	C	D	E	F	A	

Jika data tidak berdistribusi normal maupun tidak homogen maka dilakukan perubahan uji parametrik menjadi uji non parametrik yaitu dari uji *two way anova* menjadi uji peringkat kruskal-wallis.